

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Инструментальные и метрологические системы»

Утверждено на заседании кафедры
«Инструментальные и метрологические си-
стемы»
23 марта 2018 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой



О.И. Борискин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДУКЦИИ,
ПРОЦЕССОВ И УСЛУГ»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки (*специальности*)
27.03.02 Управление качеством

с направленностью (профилем) (*со специализацией*)
Управление качеством в производственно-технологических системах

Форма(ы) обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 270301-01-18

Тула 2018 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Белякова В.А. доцент каф. ИМС, к.т.н.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является рассмотрение погрешностей измерений геометрических параметров, характеризующих точность в машиностроении, выбора измерительных средств и методик выполнения измерений, которыми в определенных условиях можно обеспечить погрешность измерений, значением которых можно пренебречь.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- усвоить основополагающие понятия о метрологическом обеспечении;
- установить источники возникновения погрешности измерения;
- получить навыки выбора средств и методов измерений;
- ознакомиться с метрологическим обеспечением подготовки производства, действующего производства;
- изучить факторы, влияющие на экономическую эффективность работ по метрологическому обеспечению.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к вариативной части основной профессиональной

Дисциплина (модуль) изучается в 6 семестре (при очной форме обучения) и в 6 семестре (при заочной форме обучения).

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведен ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

1) универсальные средства измерений линейных и угловых параметров, отклонений форм и расположения, шероховатости поверхностей, резьбовых, зубчатых, шпоночных и шлицевых соединений, автоматизированные средства измерений, методические основы разработки систем и измерений, деятельность Государственной метрологической службы по соблюдению Закона «Обеспечения единства измерений» (ПК-2, ПК-18)

2) методики расчета экономической эффективности работ по метрологическому обеспечению машиностроительного производства (ПК-2, ПК-18).

...

Уметь:

1) разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы по метрологическому обеспечению, осуществлять нормоконтроль документации, применять методы унификации, симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно-технической документации (ПК-2, ПК-18);

2) выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю; использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством, определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и

технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля; разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений (ПК-2, ПК-18);

3) проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-2, ПК-18).

Владеть:

1) навыками установление в НД количественных показателей надежности навыками работы с нормативной документацией, регламентирующей требования к построению, изложению, оформлению, содержанию, обозначению соответствующих документов по метрологическому обеспечению (ПК-2, ПК-18);

2) способностью научно анализировать социально-значимые проблемы и процессы, умение использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной деятельности (ПК-2, ПК-18).

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения*										
6	ДЗ, КР	4	144	16	64	-	-	1	0,5	62,5
Итого	-	4	144	16	64	-	-	1	0,5	62,5
Заочная форма обучения*										
6	ДЗ, КР	4	144	2	10	-	-	1	0,5	130,5
Итого	-	4	144	2	10	-	-	1	0,5	130,5

* Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения*

№ п/п	Темы лекционных занятий
6 семестр	
1	<p>Введение</p> <p>1. Основополагающие понятия о метрологическом обеспечении измерений геометрических показателей точности в машиностроении.</p> <p>1.1 Понятие «Метрологическое обеспечение» и содержание работ, входящих в это понятие.</p> <p>1.2. Некоторые основополагающие термины.</p> <p>1.3 Допускаемые погрешности измерений линейных размеров в машиностроении.</p> <p>2. Источники возникновения погрешности измерений линейных размеров в машиностроении (составляющие погрешности измерений).</p> <p>2.1 Погрешности измерений линейных размеров, зависящие от погрешности средств измерений.</p> <p>2.2 Погрешности измерений линейных размеров, зависящие от измерительного усилия.</p> <p>2.3 Погрешности измерений линейных размеров, зависящие от установочных мер.</p> <p>2.4 Погрешности измерений линейных размеров, зависящие от температурных деформаций.</p> <p>2.5 Погрешности измерений линейных размеров, зависящие от субъективных факторов.</p> <p>2.6 Специфические составляющие погрешности измерений.</p> <p>2.7 Специфические составляющие погрешности измерений на координатно-измерительных машинах.</p> <p>3. Выбор средств и методов измерений.</p> <p>3.1 Выбор калибров.</p> <p>3.2 Выбор универсальных средств измерений.</p> <p>3.3 Принципиальный подход при выборе методов и средств измерений отклонений формы.</p> <p>3.4 Принципиальный подход при выборе методов и средств измерений отклонений расположения поверхностей.</p> <p>3.5 Выбор средств измерений суммарных отклонений формы и расположения поверхностей.</p> <p>3.6 Погрешность измерений отклонений формы и расположения поверхностей.</p> <p>3.7 Принципиальные положения по выбору средств измерений неровностей поверхности (шероховатости).</p> <p>3.8 Принципиальные положения при выборе средств измерений резьбовых соединений.</p> <p>3.9 Принципиальные положения по выбору средств измерений зубчатых колес и передач.</p> <p>3.10 Принципиальные положения по выбору средств автоматизации измерений.</p> <p>4. Метрологическое обеспечение подготовки производства.</p> <p>4.1 Метрологическая проработка и экспертиза технической документации.</p> <p>4.2 Утверждение типа средств измерений и метрологическая аттестация нестандартизованных средств измерений.</p> <p>4.3 Разработка методик проведения измерений.</p> <p>4.4 Методические основы разработки систем измерений.</p> <p>4.5 Метрологическое обеспечение при сертификации и разработке систем качества.</p> <p>5. Метрологическое обеспечение действующего производства.</p> <p>5.1 Поверка и калибровка средств измерений.</p> <p>5.2 Метрологический контроль и надзор.</p> <p>5.3 Определение объема контроля.</p> <p>5.4 Выбор средств контроля.</p> <p>5.4.1 Основные положения обеспечения единства измерений.</p> <p>5.4.2 Эталоны, образцовые и рабочие средства измерений.</p> <p>6. Экономическая эффективность работ по метрологическому обеспечению.</p> <p>6.1 Факторы, влияющие на экономическую эффективность работ по метрологическому обеспечению машиностроительного производства.</p> <p>6.2 Влияние погрешности измерений на результаты разбраковки.</p>

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

Заочная форма обучения*

№ п/п	Темы лекционных занятий
6 семестр	

№ п/п	Темы лекционных занятий
1	1. Обзорная лекция по всем темам

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

Добавлено примечание ([v1]):

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения*

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
6 семестр	
1	Статистический анализ точности технологического процесса посредством больших выборок
2	Корреляционно-регрессионный анализ зависимости между двумя переменными
3	Расчет прямолинейного уравнения регрессии и коэффициента корреляции при ограниченном числе опытов
4	Криволинейная корреляционная связь.
5	Множественная корреляция
6	Исследование точности измерения линейного размера
7	Назначение номинальных размеров гладких элементов
8	Оформление технологической документации, соответствующей действующей нормативной базой.
9	Изучение нормативно-правовых документов по стандартизации
10	Оформление заявки на проведение подтверждения соответствия
11	Основные и производные единицы системы СИ
12	Средства измерений. Методы измерений.
13	Условное обозначение точности зубчатых колес и передач
14	Классы точности средств измерений
15	Определение показателей уровня унификации
16	Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач
17	Нормирование точности прямобоочных шлицевых соединений
18	Нормирование точности эвольвентных шлицевых соединений
19	Нормирование точности шпоночных соединений
20	Приборы рычажно-зубчатые и с пружинным механизмом
21	Оптические измерительные приборы
22	Поверка средств измерений
23	Калибровка средств измерений
24	Изучение номенклатуры свойств объекта, определяющих его качество.
25	Использование в профессиональной деятельности документацию систем качества.
26	Изучение методики оценки качества
27	Разработка документации системы менеджмента качества на предприятии
28	Построение модели системы менеджмента качества
29	Маркировка продукции знаками соответствия
30	Органолептические методы оценки качества потребительских товаров
31	Измерительные методы оценки качества товаров (химические методы)
32	Применение закона РФ «О защите прав потребителей»

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

Заочная форма обучения*

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
6 семестр	
1	Оформление технологической документации, соответствующей действующей нормативной базой.
2	Изучение нормативно-правовых документов по стандартизации
3	Назначение номинальных размеров гладких элементов
4	Определение показателей уровня унификации
5	Органолептические методы оценки качества потребительских товаров

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения*

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
6 семестр	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Выполнение курсовой работы
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

Заочная форма обучения*

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
6 семестр	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Выполнение курсовой работы
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения (если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой)

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося	Максимальное количество баллов
6 семестр	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	5
		Подготовка реферата	10
		Контрольное мероприятие	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	5
		Подготовка реферата	5
		Подготовка эссе	5
		Контрольное мероприятие	10
	Итого	30	
	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет (<i>зачет, экзамен</i>)	40 (100*)
Защита курсовой работы (<i>курсового проекта</i>) (<i>при наличии</i>)		100	

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Заочная форма обучения (*если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*)

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
6 семестр		
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
	Не предусмотрен	-
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет (<i>зачет, экзамен</i>)	100
	Защита курсовой работы (<i>курсового проекта</i>) (<i>при наличии</i>)	100

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория оснащенная видеопроектором, настенным экраном, ноутбуком.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

(Наличие указываемых изданий в библиотеке ТулГУ или в ЭБС ТулГУ обязательно)

7.1 Основная литература

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2013 .— 839 с. : ил. — (Бакалавр. Углубленный курс) .— Дар Изд-ва "Юрайт" ТулГУ : 1340194 .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-9916-1954-7 (в пер.) .— ISBN 978-5-9692-1356-2.

2. Валиков, Евгений Николаевич. Метрологическое обеспечение технологии изготовления режущего инструмента. Проектирование технологи технического контроля : учебное пособие / Е. Н. Валиков, В. А. Беякова, Д. И. Благовещенский ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2015 .— 96 с. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-7679-3089-6.

3. Перельштейн, Е.Л. Метрологическая служба предприятия / Е.Л.Перельштейн .— 3-е изд., доп. и перераб. — М. : Стандартинформ, 2006 .— 168с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-7050-0482-6

4. Артемьев, Б. Г. Метрология и метрологическое обеспечение / Б. Г. Артемьев .— М. : Стандартинформ, 2010 .— 565 с. : ил .— Библиогр.: с. 555-560 .— ISBN 978-5-7050-0535-2

5. Проектирование участков и цехов машиностроительных производств : учеб. пособие для вузов / А. Г. Схиртладзе [и др.] ; под ред. В. В. Морозова .— 2-е изд., доп. и перераб .— Старый Оскол : ТНТ, 2009 .— 452 с. : ил. — Библиогр.: с. 445-451 .— ISBN 978-5-94178-180-5

6 Метрология и метрологическое обеспечение. [электронный ресурс]: учебник для вузов / Сергеев А. Г. — Электрон. текстовые данные. - М.:Издательство Юрайт 2008. – 575 с. - ISBN: 978-5-9692-0214-6 – Режим доступа:

http://biblio-online.ru/thematic/?4&id=urait.content.89BCA125-C0B3-4E76-967D-F5D6AA94DD2D&type=c_pub

- ЭБС Biblio online (Издательство “Юрайт») по паролю

7.2 Дополнительная литература

1. Марков, Н.Н. Нормирование точности в машиностроении : учебник для вузов / Н. Н. Марков, В. В. Осипов, М. Б. Шабалина; под ред. Ю. М. Соломенцева .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш.шк., 2001 .— 335с. : ил. — (Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. производств/редкол. : Ю.М.Соломенцев(пред.)) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-06-003694-4(Высш.шк.) (в пер.) .— ISBN 5-7696-0710-1

2. Альбом контрольно-измерительных приспособлений : учеб. пособие для вузов / Ю. С. Степанов [и др.] ; под ред. Ю. С. Степанова .— М. : Машиностроение, 1998 .— 184 с. : ил. — (Для вузов)

3. Яковлев, Ю.Н. Метрологическая экспертиза технической документации / Яковлев Ю.Н., Глушкова Н.Г., Медовикова Н.Я и др. — М. : Изд-во стандартов, 1992 .— 184с. : ил. — Библиогр. в конце кн.

4. *Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия.. [электронный ресурс]: учебник для бакалавров / Лифиц И.М. — Электрон. текстовые данные. -*

М.:Издательство Юрайт 2014. – 411 с. - ISBN: 978-5-9916-3513-4, 978-5-9692-1514-6 –
Режим доступа: http://biblio-online.ru/thematic/?17&id=urait.content.35EE0966-FA82-4B7F-B63F-269B9D21865B&type=c_pub - ЭБС Biblio online (Издательство "Юрайт») по паролю

5. РМГ 63-2003.Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации .— Введ.2005-01-01 .— М. : ИПК Изд-во стандартов, 2004 .— 14с. : ил .— (Государственная система обеспечения единства измерений) .

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ" : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана.

2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана

3. ЭБС издательства «Юрайт».- Режим доступа: <http://biblio-online.ru>, по паролю.- Загл. с экрана.

4. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, ре-жим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.

5. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа-на <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.

6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Ре-жим доступа: www.edu.ru – Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. САПР КОМПАС-3D;
5. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.